

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
 US Department of Commerce
 United States Patent and Trademark
 Office, PCT
 2011 South Clark Place Room
 CP2/5C24
 Arlington, VA 22202
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE
 in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 28 May 2001 (28.05.01)	
International application No. PCT/EP00/08822	Applicant's or agent's file reference 8020PCT R/Si
International filing date (day/month/year) 09 September 2000 (09.09.00)	Priority date (day/month/year) 24 September 1999 (24.09.99)
Applicant JERICHOW, Ulrich	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:
 18 April 2001 (18.04.01)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer J. Leitao Telephone No.: (41-22) 338.83.38
--	--

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
5. April 2001 (05.04.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/23633 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: C22F 1/00

(74) Anwalt: REHDERS, Jochen; Velten Franz Jakoby,
Kaisersstrasse 20, 40221 Düsseldorf (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/08822

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): JP, US.

(22) Internationales Anmeldedatum:

9. September 2000 (09.09.2000)

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

Veröffentlicht:

— Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

(30) Angaben zur Priorität:

199 45 754.9 24. September 1999 (24.09.1999) DE
100 02 021.6 19. Januar 2000 (19.01.2000) DE

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): HONSEL GUSS GMBH [DE/DE]; Nopitschstrasse
71, 90441 Nürnberg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): JERICHOW, Ulrich
[DE/DE]; Emil-Nolde-Strasse 17, 90455 Nürnberg (DE).

(54) Title: METHOD FOR THE HEAT TREATMENT OF STRUCTURE CASTINGS FROM AN ALUMINIUM ALLOY TO BE
USED THEREFOR

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR WÄRMEBEHANDLUNG VON STRUKTURGUSSTEILEN AUS EINER DAFÜR ZU
VERWENDENDEN ALUMINIUMLEGIERUNG

(57) Abstract: The invention relates to a method for the heat treatment of structure castings from an aluminium alloy. The inventive method comprises the steps: laying the structure casting onto a product receiving device that embraces the contours of said casting, heating up to 490 °C in approximately 30 minutes, maintaining the temperature of 490 °C for between 90 and 120 minutes, chilling in air from 490 °C to approximately 100 °C for approximately 4 minutes and optionally and subsequently chilling in water, heating up to 250 °C in approximately 15 minutes, maintaining the temperature of 250 °C for between 30 and 120 minutes, chilling in air to 40 °C and optionally and subsequently chilling in water. The invention also relates to a light-metal alloy for the use in said method. Said alloy has the following composition: Si: 2-11.5 %, Fe: 0.15-0.4 %, Mg: 0.3-5.5 %, Cu: <0.02 %, Mn: 0.4-0.8 %, Ti: 0.1-0.2 %, the rest being aluminium and trace elements, whereby the alloys having a high content of silicon are provided with low contents of magnesium and vice versa.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Wärmebehandlung von Strukturussteilen aus einer Aluminiumlegierung mit den Schritten: Auflegen des Strukturussteils auf eine konturgreifende Produktaufnahme, Aufheizen auf 490 °C in etwa 30 Minuten, Halten der Temperatur von 490 °C während einer Zeit zwischen 90 und 120 Minuten, Abschrecken in Luft in etwa 4 Minuten von 490 °C auf etwa 100 °C und ggf. anschliessendes Abschrecken in Wasser, Aufheizen auf 250 °C in etwa 15 Minuten, Halten der Temperatur von 250 °C während einer Zeit zwischen 30 und 120 Minuten, Abschrecken in Luft auf 40 °C und ggf. anschliessendes Abschrecken in Wasser; Leichtmetalllegierung zur Verwendung mit diesem Verfahren mit der Zusammensetzung Si: 2-11,5 %, Fe: 0,15-0,4 %, Mg: 0,3-5,5 %, Cu: < 0,02 %, Mn: 0,4-0,8 %, Ti: 0,1-0,2 %, Rest Aluminium und Spurenelemente, wobei die Legierungen mit hohem Siliziumgehalt niedrige Magnesiumgehalte aufweisen und umgekehrt.

WO 01/23633 A2

"Verfahren zur Wärmebehandlung von Strukturgußteilen aus einer dafür zu verwendenden Aluminiumlegierung"

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Wärmebehandlung von Strukturgußteilen aus einer Aluminiumlegierung sowie eine dafür zu verwendende Aluminiumlegierung.

Aluminiumstrukturgußteile aus einer Aluminiumlegierung werden beispielsweise im Kraftfahrzeugbau eingesetzt und sollen gute mechanische Eigenschaften, insbesondere eine hohe Bruchdehnung, eine gute Vergießbarkeit, keine Klebeneigung in der Form und eine gute Entformbarkeit, eine hohe Gestaltfestigkeit und eine gute Schweißbarkeit, aufweisen. Da die geforderten Eigenschaften bei den bekannten Aluminiumgußlegierungen im Gußzustand nicht gegeben sind, wurden Wärmebehandlungsverfahren sowie Aluminiumlegierungen entwickelt, um immer präziser und kostengünstiger den industriellen Anforderungen gerecht zu werden. Bekannt geworden sind hierfür spezielle Wärmebehandlungsprozesse mit der Bezeichnung T64 und T7. Diese Wärmebehandlungsprozesse sind beispielsweise im "Das Techniker Handbuch" Böge, Vieweg, 13. Auflage, Seiten 551 bis 554, beschrieben. Bei diesen Wärmebehandlungsprozessen erfolgt ein zweistufiger Ablauf nach folgendem Schema:

T64 (thermisch instabil):

1. Stufe: Erwärmen auf 480 bis 520 °C, Halten während 2 bis 5 Stunden, Abschrecken in Wasser bei 20 °C;
2. Stufe: Erwärmen auf 155 bis 170 °C, Halten während 2 bis 6 Stunden, Abschrecken in Luft.

T7 (thermisch stabil bis 230 °C):

1. Stufe: Erwärmen auf 480 bis 520 °C, Halten während 2 bis 5 Stunden, Abschrecken in Wasser bei 20 °C;
2. Stufe: Erwärmen auf 200 bis 230 °C, Halten während 2 bis 3 Stunden, Abschrecken in Luft.

Bei den gemäß dem Wärmebehandlungsprozeß T64 behandelten Strukturgußteilen ist keine thermische Stabilität bei höheren Temperaturen gegeben, die allerdings bei dem Wärmebehandlungsprozeß T7 vorhanden ist. Nachteilig ist bei beiden Wärmebehandlungsprozessen T64 und T7, daß die mittels des Druckgußverfahrens hergestellten Strukturgußteile ihre im Gußzustand vorhandene extrem hohe Maßhaltigkeit aufgrund der im Strukturgußteil während des Abschreckens in Wasser auftretenden hohen thermischen Spannungszuständen verlieren. Die Strukturgußteile sind nach der ersten Wärmebehandlungsstufe maßlich instabil und müssen durch kostenintensive und komplizierte Richtvorgänge auf Maßhaltigkeit gebracht werden. Dieses Problem ist bei Strukturbauteilen besonders kritisch, da diese Strukturgußteile ein hohes Maß an Komplexität und Integrität aufweisen und dabei hohen Anforderungen an die Maßhaltigkeit genügen müssen.

Der Erfindung liegt somit das Problem zugrunde, ein Wärmebehandlungsverfahren zu schaffen, mit dem sich gute mechanische Eigenschaften und eine hohe Maßhaltigkeit kostengünstig und mit einfachen Mitteln erreichen lassen.

Ausgehend von dieser Problemstellung wird ein Verfahren zur Wärmebehandlung von Strukturgußteilen aus einer Aluminiumlegierung vorgeschlagen, das aus den Schritten:

- Auflegen des Strukturgußteils auf eine konturgreifende Produktaufnahme,
- Aufheizen auf 490 °C in etwa 30 Minuten,
- Halten der Temperatur von 490 °C während einer Zeit zwischen 60 und 90 Minuten,
- Abschrecken in Luft in etwa 4 Minuten von 490 °C auf etwa 100 °C und ggf. anschließendes Abschrecken in Wasser,
- Aufheizen auf 250 °C in etwa 15 Minuten,
- Halten der Temperatur von 250 °C während einer Zeit zwischen 30 und 120 Minuten,
- Abschrecken in Luft auf 40 °C und ggf. anschließendes Abschrecken in Wasser

besteht.

Vorzugsweise kann das Halten auf der Temperatur von 490 °C während etwa 60 Minuten und das Halten auf der Temperatur von 250 °C während etwa 30 Minuten erfolgen.

Wenn gemäß einer zweiten Verfahrensvariante das Halten auf der Temperatur von 490 °C während etwa 90 Minuten erfolgt, kann das Halten auf der Temperatur von 250 °C während etwa 30 Minuten oder etwa 45 Minuten oder etwa 75 Minuten oder etwa 105 Minuten erfolgen, wodurch sich die mechanischen Eigenschaften je nach Anforderungsspektrum variieren lassen.

Eine geeignete Aluminiumlegierung zur Verwendung mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kann die Zusammensetzung:

Si: 5 - 11,5 %,
Fe: 0,15 - 0,4 %,
Mg: 0,3 - 1,0 %,
Cu: < 0,02 %,
Mn: 0,4 - 0,8 %,
Ti: 0,1 - 0,2 %,
Rest: Aluminium und Spurenelemente

aufweisen.

Eine geeignete Al-Mg-Legierung kann die Zusammensetzung:

Si: 1 - 3 %,
Fe: 0,15 - 0,4 %,
Mg: 3 - 5,5 %,
Cu: < 0,02 %,
Mn: 0,4 - 0,8 %,
Ti: 0,1 - 0,2 %,
Zn: < 0,08 %
Rest: Aluminium und Spurenelemente

aufweisen.

Eine geeignete eutektische oder naheutektische Al-Si-Legierung kann die Zusammensetzung:

Si: 7 - 11,5 %,
Fe: 0,15 - 0,4 %,
Mg: 0,3 - 0,4 %,
Cu: < 0,02 %,
Mn: 0,4 - 0,6 %,
Ti: 0,15 - 0,2 %,
Sr: bis 300 ppm,
Rest: Aluminium und Spurenelemente

aufweisen.

Diese Legierungen werden vor dem Einbringen in den Gießprozeß einer Schmelzebehandlung wie Entgasen und/oder Filtrieren unterworfen. Das beim Druckguß im Formhohlraum zum Zeitpunkt des Einbringens der geschmolzenen Aluminiumlegierung erzeugte Vakuum liegt bei 50 bis 150 mbar.

Die gegossenen Strukturgußteile werden auf spezielle konturgreifende Produktaufnahmen aufgelegt und den vorerwähnten Wärmebehandlungsschritten unterzogen.

Mit diesen Wärmebehandlungen läßt sich erreichen, daß der Verzug am Strukturgußteil erheblich niedriger ist als nach der Wärmebehandlung gemäß T64 oder T7.

Außerdem verlängert sich die Standzeit der verwendeten konturgreifenden Produktaufnahmen aufgrund der stark reduzierten thermischen Spannungen beim Abschrecken in Luft um ein Vielfaches.

Des weiteren wurde festgestellt, daß durch den Fe-Gehalt von 0,15 bis 0,4 % die Werkzeugstandzeit, die bei Fe-Gehalten von < 0,15 % in kommerziell erhältlichen Legierungen für den Bereich Strukturgußteile unbefriedigend ist, nachhaltig verbessert wird. Dabei wurden keine negativen Einflüsse auf die dynamischen und statischen Kennwerte festgestellt.

Mit einer Aluminiumlegierung der Zusammensetzung:

Si: 9,5 - 11,5 %

Fe: 0,15 - 0,4 %

Mg: 0,3 - 0,4 %

Cu: < 0,02 %

Mn: 0,4 - 0,6 %

Ti: 0,15 - 0,2 %

Rest: Aluminium und Spurenelemente

wurden nach einer Wärmebehandlung folgende mechanische Eigenschaften erreicht:

Wärmebehandlung	Rp0,2 in MPa	A5 in %
1. Stufe 490 °C ca. 90 min 2. Stufe 250 °C ca. 105 min	120 - 130	12 - 15
1. Stufe 490 °C ca. 90 min 2. Stufe 250 °C ca. 75 min	130 - 135	11 - 13
1. Stufe 490 °C ca. 90 min 2. Stufe 250 °C ca. 45 min	140 - 145	8 - 10
1. Stufe 490 °C ca. 90 min 2. Stufe 250 °C ca. 30 min	145 - 150	8 - 10
1. Stufe 490 °C ca. 90 min 2. Stufe 250 °C ca. 30 min	145 - 150	8 - 10

Während das Verfahren T64 eine Mindestzeit für die Wärmebehandlung von 4 Stunden und eine Höchstzeit von 11 Stunden, das Wärmebehandlungsverfahren T7 eine Mindestzeit von ebenfalls 4 Stunden und eine Höchstzeit von 8 Stunden erfordert, dauert das erfindungsgemäße Verfahren längstens 3,25 Stunden, kann jedoch im günstigsten Fall bis auf 1,5 Stunden verkürzt werden. Somit ergibt das erfindungsgemäße Verfahren in der Regel eine bessere Wirtschaftlichkeit aufgrund der kürzeren Taktzeit. Des weiteren ist die thermische Stabilität aufgrund der in der zweiten Stufe erfolgenden Temperaturerhöhung um ca. 30 °C gegenüber dem Wärmebehandlungsverfahren T7 und um ca. 80 °C gegenüber dem Wärmebehandlungsverfahren T64 verbessert, so daß die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren wärmebehandelten Strukturgußteile bis zu Einsatztemperaturen von 250 °C thermisch stabil sind.

Die erfindungsgemäßen Aluminiumlegierungen zur Verwendung mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erlauben es, sehr dünnwandige, großflächige und komplexe Strukturgußteile herzustellen, deren Formstabilität und Maßhaltigkeit durch das erfindungsgemäße Wärmebehandlungsverfahren gewährleistet wird. Dementsprechend bieten das erfindungsgemäße Verfahren und die damit verwendete Legierung dem Konstrukteur einen großen Gestaltungsspielraum. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und den damit verwendeten Aluminiumlegierungen lassen sich eine gleichbleibende Qualität in einer Serienfertigung, eine hohe Duktilität, eine gute Schweißbarkeit und damit die Möglichkeit der Verbindung mit Blechen oder Strangpreßprofilen gewährleisten.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Wärmebehandlung von Strukturgußteilen aus einer Aluminiumlegierung mit den Schritten:
 - Auflegen des Strukturgußteils auf eine konturgreifende Produktaufnahme,
 - Aufheizen auf 490 °C in etwa 30 Minuten,
 - Halten der Temperatur von 490 °C während einer Zeit zwischen 60 und 90 Minuten,
 - Abschrecken in Luft in etwa 4 Minuten von 490 °C auf etwa 100 °C und ggf. anschließendes Abschrecken in Wasser,
 - Aufheizen auf 250 °C in etwa 15 Minuten,
 - Halten der Temperatur von 250 °C während einer Zeit zwischen 30 und 105 Minuten,
 - Abschrecken in Luft auf 40 °C und ggf. anschließendes Abschrecken in Wasser;
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem das Halten auf der Temperatur von 490 °C während etwa 60 Minuten und das Halten auf der Temperatur von 250 °C während etwa 30 Minuten erfolgen.
3. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem das Halten auf der Temperatur von 490 °C während etwa 90 Minuten und das Halten der Temperatur auf 250 °C während etwa 30 Minuten oder etwa 45 Minuten oder etwa 60 Minuten oder etwa 105 Minuten erfolgen.
4. Aluminiumlegierung zur Verwendung mit dem Verfahren gemäß Anspruch 1, 2 oder 3 mit der Zusammensetzung:

Si: 2 - 11,5 %,

Fe: 0,15 - 0,4 %,

Mg: 0,3 - 1,0 %,

Cu: < 0,02 %,

Mn: 0,4 - 0,8 %,

Ti: 0,1 - 0,2 %,

Rest Aluminium und Spurenelemente.

5. Aluminiumlegierung zur Verwendung mit dem Verfahren gemäß Anspruch 1, 2 oder 3 mit der Zusammensetzung

Si: 1 - 3 %,

Fe: 0,15 - 0,4 %,

Mg: 3 - 5,5 %,

Cu: < 0,02 %,

Mn: 0,4 - 0,8 %,

Ti: 0,1 - 0,2 %,

Zn: < 0,08 %,

Rest Aluminium und Spurenelemente.

6. Aluminiumlegierung zur Verwendung mit dem Verfahren gemäß Anspruch 1, 2 oder 3 mit der Zusammensetzung:

Si: 7 - 11,5 %,

Fe: 0,15 - 0,4 %,

Mg: 0,3 - 0,4 %,

Cu: < 0,02 %,

Mn: 0,4 - 0,6 %,

Ti: 0,15 - 0,2 %,

Sr: bis 300 ppm,

Rest Aluminium und Spurenelemente.

7. Aluminiumlegierung nach Anspruch 4, 5 oder 6, die vor dem Einbringen in den Gießprozeß einer Schmelzebehandlung wie Entgasen und/oder Filtrieren unterworfen wurde.



1
2
3

4
5
6

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AM DEM GEBIET DES PATENTWESSENS**

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 8020PCT R/Si	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 00/ 08822	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 09/09/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 24/09/1999
Anmelder HONSEL GUSS GMBH		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ **Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld I).

3. ☐ **Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. _____

☐ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☒ keine der Abb.



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 25 SEP 2001

WIPO PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

74

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 8020PCT R/Si	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/08822	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 09/09/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 24/09/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK C22F1/00		
Anmelder HONSEL GUSS GMBH et al		



- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

 Diese Anlagen umfassen insgesamt 2 Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 18/04/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 21.09.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Noske, W Tel. Nr. +49 89 2399 8448 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **B standt il** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1-5 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-7 eingegangen am 31/08/2001 mit Schreiben vom 27/08/2001

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-7
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-7
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-7
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt

Nächstliegender Stand der Technik sind die in der Anmeldung, S. 1, erwähnten Wärmebehandlungen "T64" und "T7" von Aluminiumstrukturgußteilen mit den aufeinanderfolgenden Schritten Lösungsglühen, Abschrecken in Wasser aus der Lösungsglühtemperatur und anschließendes Alterungswärmebehandeln, vgl.

D1 Böge: "Das Techniker Handbuch", Vieweg, 13. Aufl., S. 551-554.

Mit Hilfe der Wärmebehandlungen sollen die gewünschten mechanischen Eigenschaften der Strukturgußteile erreicht werden, ohne aufwendige Richtvorgänge zur Wiederherstellung der notwendigen Maßhaltigkeit.

Vom Stand der Technik D1 unterscheiden sich die Gegenstände der auf ein Verfahren gerichteten Ansprüche 1-7 insbesondere in den kürzeren Zeiten der beiden Wärmebehandlungen des Lösungsglühens und Alterungswärmebehandelns und in der höheren Temperatur der letzteren Behandlung.

Die Neuheit ist somit für die auf das Verfahren gerichteten Ansprüche 1-7 gegeben.

D2 US-A-4786340, Anspruch 1, Zusammenfassung, Beispiel in Sp. 3, Tab.1, beschreibt zwar eine ähnliche Wärmebehandlung, jedoch nur in Hinblick auf das möglichst kurzzeitige Erreichen der gewünschten mechanischen Eigenschaften von Gußstücken aus Aluminium. Von D1 sind die Gegenstände der Ansprüche 1-7 jedenfalls durch den in D1 fehlenden Schritt des "Auflegens des Strukturgußteils auf eine konturgreifende Produktaufnahme" unterschieden.

Kein Dokument des Recherchenberichtes beschäftigt sich mit dem der Anmeldung zugrundeliegenden Problem der Verbesserung der Maßhaltigkeit von Strukturgußteilen komplexer Gestalt aus Aluminium. Es findet sich in keinem der Dokumente ein Hinweis darauf, die in den Ansprüchen 1-7 beanspruchten Parameter der Wärmebehandlungen zu diesem Zweck ohne Einbußen an den mechanischen Eigenschaften anzuwenden und die Verbesserung wird glaubhaft erzielt. Eine erfinderische Tätigkeit für die auf das Verfahren gerichteten Ansprüche 1-7 ist somit ebenso gegeben.

8020PCT

Honsel Guss GmbH

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Wärmebehandlung von Strukturgußteilen aus einer Aluminiumlegierung mit den Schritten:
 - Auflegen des Strukturgußteils auf eine konturgreifende Produktaufnahme,
 - Aufheizen auf 490 °C in etwa 30 Minuten,
 - Halten der Temperatur von 490 °C während einer Zeit zwischen 60 und 90 Minuten,
 - Abschrecken in Luft in etwa 4 Minuten von 490 °C auf etwa 100 °C und ggf. anschließendes Abschrecken in Wasser,
 - Aufheizen auf 250 °C in etwa 15 Minuten,
 - Halten der Temperatur von 250 °C während einer Zeit zwischen 30 und 105 Minuten,
 - Abschrecken in Luft auf 40 °C und ggf. anschließendes Abschrecken in Wasser;
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem das Halten auf der Temperatur von 490 °C während etwa 60 Minuten und das Halten auf der Temperatur von 250 °C während etwa 30 Minuten erfolgen.
3. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem das Halten auf der Temperatur von 490 °C während etwa 90 Minuten und das Halten der Temperatur auf 250 °C während etwa 30 Minuten oder etwa 45 Minuten oder etwa 60 Minuten oder etwa 105 Minuten erfolgen.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 3 unter Verwendung einer Aluminiumlegierung mit der Zusammensetzung:
 - Si: 2 - 11,5 %,
 - Fe: 0,15 - 0,4 %,
 - Mg: 0,3 - 1,0 %,
 - Cu: < 0,02 %,
 - Mn: 0,4 - 0,8 %,
 - Ti: 0,1 - 0,2 %,
 - Rest Aluminium und Spurenelemente.

.../ 2

- 2 -

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 3 unter Verwendung einer Aluminiumlegierung mit der Zusammensetzung:

Si: 1 - 3 %,
Fe: 0,15 - 0,4 %,
Mg: 3 - 5,5 %,
Cu: < 0,02 %,
Mn: 0,4 - 0,8 %,
Ti: 0,1 - 0,2 %,
Zn: < 0,08 %,
Rest Aluminium und Spurenelemente.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 3 unter Verwendung einer Aluminiumlegierung mit der Zusammensetzung:

Si: 7 - 11,5 %,
Fe: 0,15 - 0,4 %,
Mg: 0,3 - 0,4 %,
Cu: < 0,02 %,
Mn: 0,4 - 0,6 %,
Ti: 0,15 - 0,2 %,
Sr: bis 300 ppm,
Rest Aluminium und Spurenelemente.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 - 6, bei dem die Aluminiumlegierung vor dem Einbringen in den Gießprozeß einer Schmelzebehandlung wie Entgasen und/oder Filtrieren unterworfen wurde.

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 8020PCT R/Si	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP00/08822	International filing date (day/month/year) 09 September 2000 (09.09.00)	Priority date (day/month/year) 24 September 1999 (24.09.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC C22F 1/04, 1/043, C22C 21/02, 21/08		
Applicant HONSEL GUSS GMBH		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>4</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u>2</u> sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 18 April 2001 (18.04.01)	Date of completion of this report 21 September 2001 (21.09.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

I. Basis of the report**1. With regard to the elements of the international application:***

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
pages _____ 1-5 _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
pages _____, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages _____, filed with the demand
pages _____ 1-7 _____, filed with the letter of _____ 27 August 2001 (27.08.2001)
- ☐ the drawings:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.
These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1 - 7	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1 - 7	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1 - 7	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

The closest prior art is described in the application (page 1) and consists in heat treatments "T64" and "T7" of aluminium structural castings, said heat treatments having the successive steps: solution treatment, quenching in water and ageing heat treatment (cf. Böge: "Das Techniker Handbuch", Vieweg, 13th edition, pages 551-554 (D1)). Structural castings are subjected to heat treatments in order to impart desired mechanical properties without expensive rectification procedures to restore the necessary dimensional stability.

The subject matter of process Claims 1-7 differs from the prior art (D1) in particular in the shorter durations of the two heat-treatment steps, solution treatment and ageing heat treatment, and the higher temperature of the latter.

Novelty is therefore established for process Claims 1-7.

US-A-4 786 340 (D2) (Claim 1, abstract and example in column 3, Table 1) describes a similar heat treatment, but only in relation to imparting desired mechanical properties to aluminium castings as rapidly as possible.

In any case, the subject matter of Claims 1-7 differs from

D1 in the step "laying the structural casting on to a contour-gripping product-receiving element", which D1 lacks.

None of the citations in the search report deals with the problem addressed by the application: improving the dimensional stability of complex aluminium structural castings. None of the citations suggests use of the heat treatment parameters claimed in Claims 1-7 for this purpose without loss of mechanical properties, while improvement is plausibly achieved. Inventive step is therefore likewise established for process Claims 1-7.

PATENT COOPERATION TREATY

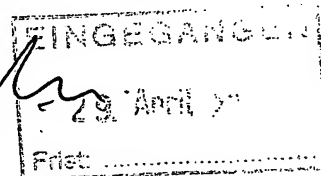
PCT
NOTIFICATION OF TRANSMITTAL
OF COPIES OF TRANSLATION
OF THE INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT

(PCT Rule 72.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

REHDERS, Jochen
 Velten Franz Jakoby
 Kaistrasse 20
 40221 Düsseldorf
 ALLEMAGNE



Date of mailing (day/month/year) 19 April 2002 (19.04.02)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference 8020PCT R/Si	
International application No. PCT/EP00/08822	International filing date (day/month/year) 09 September 2000 (09.09.00)
Applicant HONSEL GUSS GMBH et al	

1. Transmittal of the translation to the applicant.

The International Bureau transmits herewith a copy of the English translation made by the International Bureau of the international preliminary examination report established by the International Preliminary Examining Authority.

2. Transmittal of the copy of the translation to the elected Offices.

The International Bureau notifies the applicant that copies of that translation have been transmitted to the following elected Offices requiring such translation:

JP,US

The following elected Offices, having waived the requirement for such a transmittal at this time, will receive copies of that translation from the International Bureau only upon their request:

EP

3. Reminder regarding translation into (one of) the official language(s) of the elected Office(s).

The applicant is reminded that, where a translation of the international application must be furnished to an elected Office, that translation must contain a translation of any annexes to the international preliminary examination report.

It is the applicant's responsibility to prepare and furnish such translation directly to each elected Office concerned (Rule 74.1). See Volume II of the PCT Applicant's Guide for further details.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer Claudio BORTON Telephone No. (41-22) 338.83.38
---	---

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 8020PCT R/Si	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP00/08822	International filing date (day/month/year) 09 September 2000 (09.09.00)	Priority date (day/month/year) 24 September 1999 (24.09.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC C22F 1/04, 1/043, C22C 21/02, 21/08		
Applicant HONSEL GUSS GMBH		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>4</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u>2</u> sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 18 April 2001 (18.04.01)	Date of completion of this report 21 September 2001 (21.09.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP00/08822

I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
pages 1-5, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
pages _____, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages _____, filed with the demand
pages 1-7, filed with the letter of 27 August 2001 (27.08.2001)
- ☐ the drawings:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 00/08822

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1 - 7	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1 - 7	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1 - 7	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

The closest prior art is described in the application (page 1) and consists in heat treatments "T64" and "T7" of aluminium structural castings, said heat treatments having the successive steps: solution treatment, quenching in water and ageing heat treatment (cf. Böge: "Das Techniker Handbuch", Vieweg, 13th edition, pages 551-554 (D1)). Structural castings are subjected to heat treatments in order to impart desired mechanical properties without expensive rectification procedures to restore the necessary dimensional stability.

The subject matter of process Claims 1-7 differs from the prior art (D1) in particular in the shorter durations of the two heat-treatment steps, solution treatment and ageing heat treatment, and the higher temperature of the latter.

Novelty is therefore established for process Claims 1-7.

US-A-4 786 340 (D2) (Claim 1, abstract and example in column 3, Table 1) describes a similar heat treatment, but only in relation to imparting desired mechanical properties to aluminium castings as rapidly as possible.

In any case, the subject matter of Claims 1-7 differs from

D1 in the step "laying the structural casting on to a contour-gripping product-receiving element", which D1 lacks.

None of the citations in the search report deals with the problem addressed by the application: improving the dimensional stability of complex aluminium structural castings. None of the citations suggests use of the heat treatment parameters claimed in Claims 1-7 for this purpose without loss of mechanical properties, while improvement is plausibly achieved. Inventive step is therefore likewise established for process Claims 1-7.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In: tional Application No
PCT/EP 00/08822

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 C22F1/04 C22F1/043 C22C21/02 C22C21/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 C22F C22C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4 786 340 A (OGAWA MASAHIRO ET AL) 22 November 1988 (1988-11-22) claims 1,2	1-3
Y	EP 0 796 926 A (TOYODA AUTOMATIC LOOM WORKS ;DENSO CORP (JP)) 24 September 1997 (1997-09-24) claims 1,4-7	1-3
A	"HEAT TREATING OF ALUMINUM ALLOYS" 1991 , ASM HANDBOOK , OHIO, US XP002163162 page 841 -page 872	1-3
A	W.HUFNAGEL: "ALUMINIUM-TASCHENBUCH" 1983 , ALUMINIUM VERLAG , DÜSSELDORF, DE XP002163163 page 1024 -page 1030	4-6
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *8* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 March 2001

Date of mailing of the international search report

05/04/2001

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gregg, N

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In tional Application No
PCT/EP 00/08822

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>SCHNEIDER W ET AL: "WAERMEBEHANDLUNG VON ALUMINIUM-GUSSLEGIERUNGEN FUER DAS VAKUUM-DRUCKGIESSEN TEIL 4: ERGEBNISSE VON AUSLAGERUNGSVERSUCHEN" GIESSEREI,DE,GIESSEREI VERLAG. DUSSELDORF, vol. 83, no. 19, 30 September 1996 (1996-09-30), pages 23-27, XP000627093 ISSN: 0016-9765</p>	
A	<p>SCHNEIDER W ET AL: "WAERMEBEHANDLUNG VON ALUMINIUM-LUSSLEGIERUNGEN FUER DAS VAKUUM-DRUCKGIESSEN" GIESSEREI,DE,GIESSEREI VERLAG. DUSSELDORF, vol. 84, no. 4, 24 February 1997 (1997-02-24), pages 17-22, XP000688088 ISSN: 0016-9765</p>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/08822

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4786340	A	22-11-1988	JP 4071983 B	17-11-1992
			JP 62074043 A	04-04-1987
			CA 1287987 A	27-08-1991
			DE 3632609 A	16-04-1987
			FR 2588017 A	03-04-1987
EP 0796926	A	24-09-1997	JP 9256127 A	30-09-1997

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/08822

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 C22F1/04 C22F1/043 C22C21/02 C22C21/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C22F C22C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 4 786 340 A (OGAWA MASAHIRO ET AL) 22. November 1988 (1988-11-22) Ansprüche 1,2	1-3
Y	EP 0 796 926 A (TOYODA AUTOMATIC LOOM WORKS ;DENSO CORP (JP)) 24. September 1997 (1997-09-24) Ansprüche 1,4-7	1-3
A	"HEAT TREATING OF ALUMINUM ALLOYS" 1991, ASM HANDBOOK, OHIO, US XP002163162 Seite 841 -Seite 872	1-3
A	W.HUFNAGEL: "ALUMINIUM-TASCHENBUCH" 1983, ALUMINIUM VERLAG, DÜSSELDORF, DE XP002163163 Seite 1024 -Seite 1030	4-6
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. März 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

05/04/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gregg, N

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int tionales Aktenzeichen

PCT/EP 00/08822

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>SCHNEIDER W ET AL: "WAERMEBEHANDLUNG VON ALUMINIUM-GUSSLEGIERUNGEN FUER DAS VAKUUM-DRUCKGIESSEN TEIL 4: ERGEBNISSE VON AUSLAGERUNGSVERSUCHEN"</p> <p>GIESSEREI,DE,GIESSEREI VERLAG. DUSSELDORF, Bd. 83, Nr. 19, 30. September 1996 (1996-09-30), Seiten 23-27, XP000627093 ISSN: 0016-9765</p> <p>----</p>	
A	<p>SCHNEIDER W ET AL: "WAERMEBEHANDLUNG VON ALUMINIUM-LUSSLEGIERUNGEN FUER DAS VAKUUM-DRUCKGIESSEN"</p> <p>GIESSEREI,DE,GIESSEREI VERLAG. DUSSELDORF, Bd. 84, Nr. 4, 24. Februar 1997 (1997-02-24), Seiten 17-22, XP000688088 ISSN: 0016-9765</p> <p>-----</p>	

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

In^o tionales Aktenzeichen

PCT/EP 00/08822

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4786340 A	22-11-1988	JP 4071983 B	17-11-1992
		JP 62074043 A	04-04-1987
		CA 1287987 A	27-08-1991
		DE 3632609 A	16-04-1987
		FR 2588017 A	03-04-1987
<hr/>			
EP 0796926 A	24-09-1997	JP 9256127 A	30-09-1997
<hr/>			

